Title	Restriction of Vogan-Zuckerman derived functor modules to symmetric subgroups (Homogeneous spaces and non-commutative harmonic analysis)
Author(s)	大島, 芳樹
Citation	数理解析研究所講究録 (2010), 1722: 111-116
Issue Date	2010-12
URL	http://hdl.handle.net/2433/170431
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

数理解析研究所講究録
第 1722 巻 2010 年 111-116

Restriction of Vogan-Zuckerman derived functor modules to symmetric subgroups

東京大学数理科学研究科　大島 芳樹 (Yoshiki Oshima)
Graduate School of Mathematical Sciences,
The University of Tokyo

1　問題設定

一般に,「与えられた群 G の既約表現を部分群 G' に制限して, G' の既約表現へ分解せよ」という表現の分岐則とよばれる問題がある.

ここでは次の問題を考える.

(G, G', σ) を実簡約リー群の対称対とし, K を G の極大コンパクト部分群, $K' = G' \cap K$ を G' の極大コンパクト部分群とする. G, G' のリー環の複素化をそれぞれ $\mathfrak{g}, \mathfrak{g}'$ とする. G についての Vogan-Zuckerman 導来関手加群 $A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$ が $(\mathfrak{g}', K')$ 加群として離散分解するときに, その分岐則を求めよ.

以下, $A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$ について 2 章で, 離散分解性について 3 章で, 分岐則についての主結果を 4 章以降で述べる.

2　Vogan-Zuckerman 導来関手加群

Vogan-Zuckerman 導来関手加群とは, Zuckerman 関手の導来関手を用いて定義される表現で, 部分群の表現からのある種の誘導である. 特に 1 次元表現 $\mathbb{C}_\lambda$ から誘導された表現は $A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$ と表され, 良い性質をみたすことが知られている. ここで表現と呼んでいるのは, 正確には群の表現ではなくその代数的な対応物である $(\mathfrak{g}, K)$ 加群である.

G を連結な線型簡約リー群とする. すなわち G を $GL(N, \mathbb{R})$ の連結な閉部分群とし, 転置で閉じている $({}^tG = G)$ とする. G の極大コンパクト部分群を K とし, 対応する Cartan 対合を θ で表す. G のリー環を $\mathfrak{g}_0$, その複素化を $\mathfrak{g}$ とする. $\mathfrak{k}_0, \mathfrak{k}$ なども同様に定める. Cartan 対合の微分も θ で表し, Cartan 分解を $\mathfrak{g}_0 = \mathfrak{k}_0 + \mathfrak{p}_0$ とする. $\mathfrak{q}$ を $\mathfrak{g}$ の θ 不変な放物型部分代数とする. すると, ある元 $x \in \sqrt{-1}\mathfrak{k}_0$ で $\mathfrak{q}$ が $\mathrm{ad}(x)$ の 0 以上の固有値に対応する固有空間の和と等しくなるものがある. このとき $\mathfrak{q}$ を x によって定まる放物型部分代数と呼ぶ. また, $\mathrm{ad}(x)$ の正の固有値に対応する固有空間の和を $\mathfrak{u}$, 0 の固有値に対応する固有空間の和を $\mathfrak{l}$ とすると $\mathfrak{q} = \mathfrak{l} + \mathfrak{u}$ は $\mathfrak{q}$ の Levi 分解になる. $\mathfrak{q} \cap \bar{\mathfrak{q}} = \mathfrak{l}$ となるので, $\mathfrak{l}$ は x のとり方によらない. ここで実形 $\mathfrak{g}_0$ に対応する $\mathfrak{q}$ の複素共役を $\bar{\mathfrak{q}}$ で書いた. x の G における正規化環を $L = N_G(x)$ とすると, L は連結な線型簡約リー群になり, そのリー環の複素化は $\mathfrak{l}$ と一致する.

Zuckerman 関手とは $(\mathfrak{g}, L\cap K)$ 加群のなす圏 $\mathcal{C}(\mathfrak{g}, L\cap K)$ から $(\mathfrak{g}, K)$ 加群のなす圏 $\mathcal{C}(\mathfrak{g}, K)$ への共変関手である．$(\mathfrak{g}, L\cap K)$ 加群 V に対して，その K 有限ベクトルのなす空間 $V_K = \{v \in V \mid \dim U(\mathfrak{k})v < \infty\}$ は自然に $(\mathfrak{g}, K)$ 加群になる．$\Gamma^K_{L\cap K} : V \mapsto V_K$ は Zuckerman 関手と呼ばれ，左完全である．自然数 i に対してその i 次右導来関手 $\Gamma^{K,i}_{L\cap K}$ が存在する．

W を $(\mathfrak{l}, L\cap K)$ 加群とする．1 次元空間 $\bigwedge^{\dim \mathfrak{u}} \mathfrak{u}$ を随伴表現で $(\mathfrak{l}, L\cap K)$ 加群とみなして $W \otimes_{\mathbb{C}} \bigwedge^{\dim \mathfrak{u}} \mathfrak{u}$ に $(\mathfrak{l}, L\cap K)$ 加群の構造が入る．さらに，$\bar{\mathfrak{u}}$ を 0 で作用させて $(\bar{\mathfrak{q}}, L\cap K)$ 加群とみなせる．すると $U(\mathfrak{g}) \otimes_{U(\bar{\mathfrak{q}})} (W \otimes_{\mathbb{C}} \bigwedge^{\dim \mathfrak{u}} \mathfrak{u})$ は $(\mathfrak{g}, L\cap K)$ 加群になる．Vogan-Zuckerman 導来関手加群とは

$$\mathcal{L}^{\mathfrak{g},i}_{\mathfrak{q}}(W) = \Gamma^{K,i}_{L\cap K}\left(U(\mathfrak{g}) \otimes_{U(\bar{\mathfrak{q}})} (W \otimes_{\mathbb{C}} \bigwedge^{\dim \mathfrak{u}} \mathfrak{u})\right)$$

で定義される $(\mathfrak{g}, K)$ 加群である．特に L のユニタリ指標 λ に対応する 1 次元 $(\mathfrak{l}, L\cap K)$ 加群を $\mathbb{C}_\lambda$ として，

$$A_{\mathfrak{q}}(\lambda) = \mathcal{L}^{\mathfrak{g},s}_{\mathfrak{q}}(\mathbb{C}_\lambda)$$

と定義する．ただし，$s = \dim(\mathfrak{u}\cap\mathfrak{k})$.

$\mathfrak{l}_0 \cap \mathfrak{k}_0$ の Cartan 部分代数 $\mathfrak{t}_0$ を固定する．中心化環 $\mathfrak{h}_0 = \mathfrak{z}_{\mathfrak{l}_0}(\mathfrak{t}_0)$ は，$\mathfrak{l}_0$ の Cartan 部分代数になる．$\mathfrak{h}$ を含み，$\mathfrak{q}$ に含まれる $\mathfrak{g}$ の θ 不変な Borel 部分代数をとり，$\mathfrak{b}$ とする．$\mathfrak{b}$ の $\mathfrak{h}$ ルートを正ルートとし，正ルートの和の半分を $\rho \in \mathfrak{h}^*$ とする．$\mathfrak{u}$ のルートの和の半分を $\rho(\mathfrak{u}) \in \mathfrak{h}^*$ とする．L のユニタリ指標 λ について，その微分を制限して，$\lambda \in \sqrt{-1}\mathfrak{h}_0^*$ とみなす．$A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$ がよい性質をみたすためには，λ についての条件が必要である．次のように定義する．

$$\lambda \text{ は good} \iff \mathrm{Re}\langle \lambda + \rho, \alpha \rangle > 0 \qquad \alpha \in \Delta(\mathfrak{u}, \mathfrak{h})$$

$$\lambda \text{ は fair} \iff \mathrm{Re}\langle \lambda + \rho(\mathfrak{u}), \alpha \rangle > 0 \qquad \alpha \in \Delta(\mathfrak{u}, \mathfrak{h})$$

等号つきなら成立するときは，それぞれ weakly good，weakly fair という．good なら fair であり，weakly good なら weakly fair である．

次の性質が知られている ([3], [6]).

事実 2.1. (i) $A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$ は有限長の $(\mathfrak{g}, K)$ 加群でその無限小指標の Harish-Chandra パラメータは $\lambda + \rho$ に等しい．

(ii) λ が weakly good のとき，$A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$ は既約 $(\mathfrak{g}, K)$ 加群か 0.

(iii) λ が good のとき，$A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$ は 0 でない．

(iv) λ が weakly fair のとき，$A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$ はユニタリ．($(\mathfrak{g}, K)$ 加群は $\mathfrak{g}_0$ が歪エルミートで作用するような正定値内積があるときユニタリという)

(v) $\mathfrak{g}$ と $\mathfrak{k}$ のランクが等しく，$\mathfrak{q}$ を $\mathfrak{g}$ の Borel 部分代数とする．λ が good のとき，$A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$ は離散系列表現になる．λ が weakly good のとき，$A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$ は 0 か離散系列表現の極限である．逆にすべての離散系列表現とその極限はこのようにして得られる．

$A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$ の実現として $\mathcal{D}$ 加群を使ったものがある．$G_{\mathbb{C}}$ を G の複素化とする．$\overline{Q}$ を $\bar{\mathfrak{q}}$ に対応する $G_{\mathbb{C}}$ の部分群とする．$X = G_{\mathbb{C}}/\overline{Q}$ は一般旗多様体になる．$\mathfrak{q}$ が θ 不変であることから，自然な写像 $i : Y = K_{\mathbb{C}}/\overline{Q} \cap K_{\mathbb{C}} \to G_{\mathbb{C}}/\overline{Q} = X$ は閉うめこみになる．$\lambda \in (\bar{\mathfrak{q}})^*$ に対応する X 上のねじれ微分作用素環を $\mathcal{D}_{X,\lambda}$ で表す ([2])．$\mathcal{D}_{X,0}$ が普通の微分作用素環である．$G_{\mathbb{C}}$ の X への作用から環準同型 $U(\mathfrak{g}) \to \Gamma(X, \mathcal{D}_{X,\lambda})$ が定まっている．λ は L の指標であるから，$\lambda|_{\bar{\mathfrak{q}}\cap\mathfrak{k}}$ は $\overline{Q} \cap K_{\mathbb{C}}$ 上の指標に持ちあがり，Y 上の正則直線束 $K_{\mathbb{C}} \times_{\overline{Q}\cap K_{\mathbb{C}}} \mathbb{C}_\lambda = \mathcal{O}_Y(\lambda)$ を定める．$\mathcal{O}_Y(\lambda)$ は Y 上のねじれ微分作用素環の加群とみなすことができる．$\mathcal{O}_Y(\lambda)$ の $\mathcal{D}$ 加群の意味での押し出しを $i_+\mathcal{O}_Y(\lambda)$ とすると，$U(\mathfrak{g})$ 加群として $A_{\mathfrak{q}}(\lambda) \simeq \Gamma(X, i_+\mathcal{O}_Y(\lambda))$ が成り立つ ([1])．

$i_+\mathcal{O}_Y(\lambda)$ の切断がどのようなものか局所的に見てみよう．X の局所座標 $p_1, \ldots, p_m, q_1, \ldots, q_n$ を Y が $q_1, \ldots, q_n$ の共通零点になるようにとる．自明化をひとつ固定すると $i_+\mathcal{O}_Y(\lambda)$ の切断は局所的に $f(p_1, \ldots, p_m)(\partial_{q_1})^{i_1} \cdots (\partial_{q_n})^{i_n}$ という形をしている．また $\mathfrak{g}$ の元は 1 階の微分作用素に対応して $i_+\mathcal{O}_Y(\lambda)$ の切断に作用する．

3 離散分解性

(G, G', σ) を連結な線型簡約リー群の対称対とする．すなわち，G の対合 σ についてその固定部分群 G^σ の単位元を含む連結成分を G' とする．θ を σ と可換な G の Cartan 対合とし，$K = G^\theta$, $K' = (G')^\theta$ とおく．Cartan 分解はそれぞれ $\mathfrak{g}_0 = \mathfrak{k}_0 + \mathfrak{p}_0$，$\mathfrak{g}'_0 = \mathfrak{k}'_0 + \mathfrak{p}'_0$ とする．

$(\mathfrak{g}, K)$ 加群の離散分解性の概念は小林 [4] により導入された．

定義 3.1. $(\mathfrak{g}, K)$ 加群 V が $(\mathfrak{g}', K')$ 加群として離散分解するとは，フィルトレーション $\{V_n\}_{n\in\mathbb{N}}$ で $V = \bigcup_{n\in\mathbb{N}} V_n$ かつ V_n が有限長 $(\mathfrak{g}', K')$ 加群となるものが存在することとする．

V が既約ユニタリ $(\mathfrak{g}, K)$ 加群で $(\mathfrak{g}', K')$ 加群として離散分解する場合，V は既約 $(\mathfrak{g}', K')$ 加群の直和にわかれる: $V = \bigoplus W_i$．既約ユニタリ $(\mathfrak{g}, K)$ 加群 V の完備化 $\overline{V}$ は自然に G の既約表現とみなせる．すると $\overline{V}$ の G' への制限の分岐則は $\overline{V} = \bigoplus \overline{W_i}$ となる ([5])．すなわち，$(\mathfrak{g}, K)$ 加群が離散分解する場合にはその分岐則から，対応する G の既約ユニタリ表現の分岐則もわかる．

特に $V = A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$ で λ が weakly fair の場合には，離散分解のための判定条件が知られている ([4])．

事実 3.2. (G, G', σ) を対称対とする．$\mathfrak{q}$ を θ 不変な $\mathfrak{g}$ の放物型部分代数として $\mathfrak{u} \cap \mathfrak{k}^{-\sigma} = 0$ とする．λ は weakly fair で $A_\mathfrak{q}(\lambda)$ は 0 でないとする．このとき，$A_\mathfrak{q}(\lambda)$ が $(\mathfrak{g}', K')$ 加群として離散分解するための必要十分条件は $\sigma(\mathfrak{u} \cap \mathfrak{p}) \subset \mathfrak{q}$ である．

$\mathfrak{u} \cap \mathfrak{k}^{-\sigma} = 0$ という仮定は，適当な元 $k \in K$ をとって $\mathfrak{q}$ を $\mathrm{Ad}(k)\mathfrak{q}$ で置き換えて成立するようにできる．また $\mathfrak{q}$ を $\mathrm{Ad}(k)\mathfrak{q}$ で置き換えてできる $(\mathfrak{g}, K)$ 加群 $A_\mathfrak{q}(\lambda)$ は自然にもとのものと同型になる．したがって与えられた $A_\mathfrak{q}(\lambda)$ の離散分解性を判定したければ，$\mathfrak{u} \cap \mathfrak{k}^{-\sigma} = 0$ をみたすように $\mathfrak{q}$ を $\mathrm{Ad}(k)\mathfrak{q}$ で置き換えてから $\sigma(\mathfrak{u} \cap \mathfrak{p}) \subset \mathfrak{q}$ が成り立つかどうかを見ればよい．

この事実を使うと，次が示せる．

補題 3.3. 事実 3.2 の仮定の下で，λ は weakly fair で $A_\mathfrak{q}(\lambda)$ は 0 でなく，$(\mathfrak{g}', K')$ 加群として離散分解すると仮定する．このとき，$\mathfrak{g}'$ の θ 不変な放物型部分代数 $\mathfrak{q}'$ で $\mathfrak{q}' \cap \mathfrak{p}' = \mathfrak{q} \cap \mathfrak{p}'$ をみたすものが存在する．

例えば，$\mathfrak{t}_0$ を σ 不変な $\mathfrak{k}_0$ の Cartan 部分代数として，$\mathfrak{q}$ が $x \in \sqrt{-1}\mathfrak{t}_0$ で定まっているとき，$\mathfrak{q}'$ を $x + \sigma(x) \in \sqrt{-1}\mathfrak{t}_0^\sigma$ から定めればよい．

4 分岐則 (上からの評価)

主定理を述べる．

定理 4.1. (G, G', σ) を対称対とする．$\mathfrak{q}$ を θ 不変な $\mathfrak{g}$ の放物型部分代数として $\mathfrak{u} \cap \mathfrak{k}^{-\sigma} = 0$ とする．λ は weakly fair で $A_\mathfrak{q}(\lambda)$ は 0 でなく，$(\mathfrak{g}', K')$ 加群として離散分解すると仮定する．このとき，ある θ 不変な放物型部分代数 $\mathfrak{q}_1'$ が存在して，$(\mathfrak{g}', K')$ 加群として

$$A_\mathfrak{q}(\lambda) \leq \bigoplus_{n \in \mathbf{N}} \bigoplus_{i \in \mathbf{N}} A_{\mathfrak{q}_1'}(\lambda_{n,i})$$

が成り立つ．

注意 4.2. 不等式の意味は，任意の既約 $(\mathfrak{g}', K')$ 加群についてその左辺に現れる重複度が右辺に現れる重複度以下になるという意味である．$\lambda_{n,i}$ がどのように決まるかはこれから述べるが，一般に weakly fair になるとは限らない．

$A_\mathfrak{q}(\lambda)$ は 2 章で述べたように旗多様体 $X = G_\mathbb{C}/\overline{Q}$ 上の $\mathcal{D}_{X,\lambda}$ 加群として実現できる．

$$X^o = G'_\mathbb{C}/(\overline{Q} \cap G'_\mathbb{C}), \quad Y^o = K'_\mathbb{C}/(\overline{Q} \cap K'_\mathbb{C}),$$

$$\begin{array}{ccc} Y^o & \xrightarrow{i^o} & X^o \\ {\scriptstyle j}\downarrow & & \downarrow \\ Y & \xrightarrow{i} & X \end{array}$$

とする．i^o と i は閉うめこみ，また $\mathfrak{u}\cap\mathfrak{k}^{-\sigma}=0$ より j は開うめこみである(条件 $\mathfrak{u}\cap\mathfrak{k}^{-\sigma}=0$ は Y の開 $K'_{\mathbb{C}}$ 軌道を見ていたと解釈できる)．これらの自然な写像ですべて X の部分多様体とみなす．$\mathcal{D}_{X,\lambda}$ 加群 $i_+\mathcal{O}_Y(\lambda)$ は Y 上に台をもっているが，Y^o がその中で開であるから，制限写像 $\Gamma(X,i_+\mathcal{O}_Y(\lambda))\to\Gamma(X^o,i_+\mathcal{O}_Y(\lambda)|_{X^o})$ は単射である．次に，$i_+\mathcal{O}_Y(\lambda)|_{X^o}$ の切断は Y^o 上の関数に余方向の微分作用素がくっついたようなものであるが，X^o の X の中での余方向についての微分作用素の階数でフィルトレーション $\{\mathcal{F}_n\}$ を入れる．すると，$\mathcal{F}_n/\mathcal{F}_{n-1}$ は $i^o_+\mathcal{O}_{Y^o}(\lambda+2\rho(\mathfrak{u}\cap\mathfrak{g}^{-\sigma}))$ と $S^n(\mathfrak{u}\cap\mathfrak{g}^{-\sigma})$ に対応する X^o 上のベクトル束とをテンソルしたものと同型になる．補題 3.3 の条件をみたすような $\mathfrak{q}'$ をうまくとると，

$$X'=G'_{\mathbb{C}}/\overline{Q}',\quad Y'=K'_{\mathbb{C}}/(\overline{Q}'\cap K'_{\mathbb{C}}),$$

$$\begin{array}{ccc} Y^o & \xrightarrow{i^o} & X^o \\ \downarrow & & \downarrow{\scriptstyle\pi} \\ Y' & \xrightarrow{i'} & X' \end{array}$$

において，$\pi^{-1}(i'(Y'))=i^o(Y^o)$ となる．π のファイバー $(\overline{Q}'\cap K'_{\mathbb{C}})/(\overline{Q}\cap K'_{\mathbb{C}})\simeq\overline{Q}'/\overline{Q}\cap G'_{\mathbb{C}}$ 上のベクトル束 $(\overline{Q}'\cap K'_{\mathbb{C}})\times_{\overline{Q}\cap K'_{\mathbb{C}}}(\mathbb{C}_{\lambda+2\rho(\mathfrak{u}\cap\mathfrak{g}^{-\sigma})}\otimes S^n(\mathfrak{u}\cap\mathfrak{g}^{-\sigma}))$ の $(\overline{Q}'\cap K'_{\mathbb{C}})$ 有限な正則大域切断には $(\bar{\mathfrak{q}}',L'\cap K')$ 加群の構造が入る．ただし，$\bar{\mathfrak{q}}'\cap\mathfrak{p}'$ は $\mathbb{C}_\lambda$ と同じスカラーで作用する．この $(\bar{\mathfrak{q}}',L'\cap K')$ 加群にフィルトレーション $\{W_{n,i}\}$ を入れて $W_{n,i}/W_{n,i-1}$ が既約になるようにする．これに応じて $\pi_*(\mathcal{F}_n/\mathcal{F}_{n-1})$ には自然にフィルトレーション $\{\mathcal{W}_{n,i}\}$ が入る．$s'=\dim(\mathfrak{u}\cap\mathfrak{k}')$ とおくと

$$\Gamma(X',\mathcal{W}_{n,i}/\mathcal{W}_{n,i-1})=\mathcal{L}^{\mathfrak{g}',s'}_{\mathfrak{q}'}(W_{n,i}/W_{n,i-1})$$

が成り立つ．ここで θ 不変な放物型部分代数 $\mathfrak{q}'_1(\subset\mathfrak{q}')$ をうまくとると，induction by stage により

$$\mathcal{L}^{\mathfrak{g}',s'}_{\mathfrak{q}'}(W_{n,i}/W_{n,i-1})\simeq A_{\mathfrak{q}'_1}(\lambda_{n,i})$$

が成立するような $\lambda_{n,i}$ がとれる．以上をあわせて定理を得る．

定理は分類を使わずに示されるが，結果の不等式では等号は一般に成立しない．分類を使えば，個々の場合に定理の不等式と K' タイプなどの情報を組み合わせることで分岐則はすべて計算できる．その際，分岐則に現れる $\lambda_{n,k}$ が weakly fair でないものは $\mathfrak{q}'_1$ をうまくとりかえて weakly fair なパラメータで表すことが可能である．

5 随伴多様体

有限生成 $(\mathfrak{g},K)$ 加群 V について，その随伴多様体を $\mathrm{Ass}_{\mathfrak{g}}(V)\subset\mathfrak{g}^*$ で表す．一般に，G' が G の簡約部分群のときに次が示されている ([4])．

事実 5.1. 既約 $\mathfrak{g}$ 加群 V と既約 $\mathfrak{g}'$ 加群 W に対して $\mathrm{Hom}_{\mathfrak{g}'}(W,V) \neq 0$ とする．このとき，

$$\mathrm{pr}_{\mathfrak{g}\to\mathfrak{g}'}(\mathrm{Ass}_{\mathfrak{g}}(V)) \subset \mathrm{Ass}_{\mathfrak{g}'}(W).$$

前章の設定においては，定理から等号が示せる．

定理 5.2. (G,G',σ) を対称対とする．λ は weakly fair で $A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$ は 0 でなく，$(\mathfrak{g}',K')$ 加群として離散分解すると仮定する．W をその分解に現れる既約 $(\mathfrak{g}',K')$ 加群とすると，

$$\mathrm{pr}_{\mathfrak{g}\to\mathfrak{g}'}(\mathrm{Ass}_{\mathfrak{g}}(A_{\mathfrak{q}}(\lambda))) = \mathrm{Ass}_{\mathfrak{g}'}(W).$$

参考文献

[1] H. Hecht, D. Miličić, W. Schmid, J. A. Wolf, *Localization and standard modules for real semisimple Lie groups. I. The duality theorem*, Invent. Math. 90 (1987), 297–332.

[2] M. Kashiwara, *Representation Theory and D-modules on flag varieties*, Astérisque No. 173–174, Orbites Unipotentes et Représentations (1989), 55–109

[3] A. W. Knapp, D. Vogan, Jr., “Cohomological Induction and Unitary Representations”, Princeton U.P., 1995.

[4] T. Kobayashi, *Discrete decomposability of the restriction of* $A_{\mathfrak{q}}(\lambda)$. *III. —restriction of Harish-Chandra modules and associated varieties*, Invent. Math. 131 (1998), 229–256.

[5] T. Kobayashi, *Restrictions of unitary representations of real reductive groups*, Lie Theory: Unitary Representations and Compactifications of Symmetric Spaces (J. P. Anker and B. Ørsted, eds.), Prog. Math. 229, Birkhäuser, 2005, 139–207.

[6] N. Wallach, “Real Reductive Groups I”, Pure and Appl. Math., Academic Press, 1988.